Correction
Série : Chimie atomistique

Exercice 17 :

Etats d'hybridation des atomes de silicium (SiH_4) et du bore (BF_3) ?

Rappel :

L'hybridation des O.A est le mélange de m O.A d'un atome ayant même nombre n mais différents nombres l, pour former m O.A hybrides identiques.

BF_3

B (Z=5) : $1s^2$ $2s^2$ $2P^1$

Dans son état fondamental B possède 1 seul é non apparié → Formation d'une seule liaison

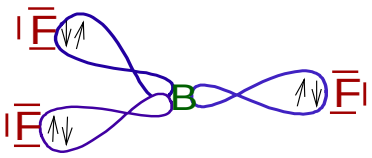
Pour former 3 liaisons avec F, le B doit avoir 3 é célibataires → Excitation du B

B : Etat fondamental $2s^2$ $2P^1$ → Etat excité : $2s^1$ $2P^2$

Les 3 liaisons B-F sont identiques → elles doivent émanées du recouvrement de mêmes OA

→ Hybridation de l'O.A 2S et de 2 O.A 2P du B pour donner 3 OA Hybride type SP^2

Les 3 OA hybrides SP^2 sont identiques, ont même énergie et forment un angle de 120° entre elles :



SiH_4

Si (Z=14) : $1s^2$ $2s^2$ $2P^6$ $3s^2$ $3P^2$

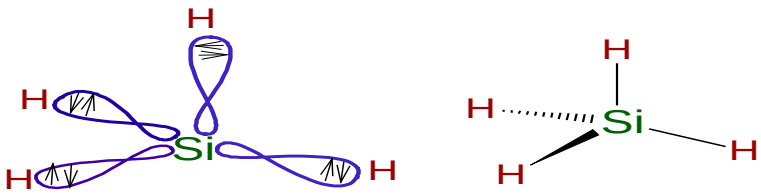
Dans son état fondamental Si possède 2 é non appariés → Formation de 2 liaisons

Pour former 4 liaisons avec H, Si doit avoir 4 é célibataires → Excitation de Si

Si : Etat fondamental $3s^2$ $3P^2$ → Etat excité : $3s^1$ $3P^3$

Les 4 Si - H sont identiques → Hybridation (1 O.A 3S + 3 O.A 3P) → 4 OA Hybride SP^3

Les 4 OA hybrides SP^3 sont identiques, ont même énergie et forment un angle de 109° entre elles (Les O.A.H sont orientées vers les sommets d'un tétraèdre) :



Exercice 18 :

Détermination de la géométrie des molécules MgF_2 ; $AlCl_3$; H_3O^+ à l'aide de la théorie de Gillespie ??

Rappel : La théorie de Gillespie est une méthode qui permet de prévoir la géométrie des molécules, de formule AX_nE_p, en se basant sur la théorie de la répulsion des électrons de la couche de valence, d'où la nomination de la méthode VSEPR.

➔ **MgF_2**

Mg (Z =12) est l'élément central : $1s^2\ 2s^2\ 2P^6\ 3s^2$ Nb d'é de valence est : 2

Calculons n + p :

n + p = ½ (nb d'é de valence de l'atome central + nb de,liaisons simples – nb de liaisons doubles) + ½ (nb de charges négatives – nb de charges positives)

n + p = ½ (2 + 2 – 0) + ½ (0 – 0) = 2, Or n = 2 d'où p = 0

MgF_2 est de type AX_2E_0, Elle est donc linéaire (**voir tableau annexé au Td**) :

F——Mg——F

➔ **$AlCl_3$**

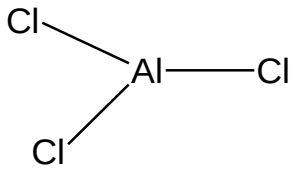
Al (Z =13) est l'a central : $1s^2\ 2s^2\ 2P^6$ **$3s^23P^1$** Nb d'é de valence est : 3

Calculons n + p :

n + p = ½ (nb d'é de valence de l'atome central + nb de liaisons simples – nb de liaisons doubles) + ½ (nb de charges négatives – nb de charges positives)

n + p = ½ (3 + 3 – 0) + ½ (0 – 0) = 3, Or n = 3 d'où p = 0

$AlCl_3$ est de type AX_3E_0, C'est donc une molécule triangulaire (**voir tableau annexé au Td**)

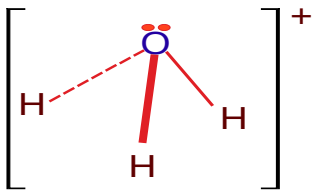


➔ **H_3O^+**

O (Z =8) est l'atome central : $1s^2$ **$2s^2\ 2P^4$** Nb d'é de valence est : 6

Calculons n + p :

n + p = ½ (nb d'é de valence de l'atome central + nb de,liaisons simples – nb de liaisons doubles) + ½ (nb de charges négatives – nb de charges positives)

n + p = ½ (6 + 3 – 0) + ½ (0 – 1) = 4, Or n = 3 d'où p = 1

H_3O^+ est de type AX_3E_1, C'est donc une molécule pyramide à base triangulaire (**voir tableau annexé au Td**) :